DE

IRRITAMENTIS NERVORUM
STUDIA CRITICA.

DISSERTATIO

INAUGURALIS NEUROPHYSIOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITTERARUM UNIVERSITATE

FRIDERICA GUILELMA

UT SUMMI

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE XVIII. M. JANUARII A. MDCCCXLIX.

H. L. Q. S.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

LEOPOLDUS AUERBACH

VRATISLAVIENSIS.

OPPONENTIBUS:

J. FRIEDLAENDER, Dr. phil.
H. HIRSCHFELD, Dr. med. et chir.
O. POHL, Cand. med.

BEROLINI,

TYPIS FRATRUM SCHLESINGER.

PARENTIBUS DILECTISSIMIS

HASCE

STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

D. D. D.

AUCTOR

Introductio.

Pro tota nervorum physiologia, et enucleanda essentiali energiae nervosae natura, et cognoscenda systematis nervosi cum ceteris organis ejusque partium inter se mutua actione, innumerisque singulis phaenomenis physiologicis et pathologicis accuratius intelligendis, quaestio quaedam mihi videtur esse summi momenti, saeculo superiore hujusque initio multum disputata, hoc tempore paullulum deserta; quaestionem dico de irritamentorum nervorum agendi modis, varietatibus, mutua ratione. Quae quidem disquisitio cum omnibus paene ceteris physiologiae nervorum artissime cohaeret, vel maxime cum nonnullis ad quotidianas omnium experientias et practicae medicinae postulationes pertinentibus; quotquot vero ex Halleri temporibus a praestantissimis naturae scrutatoribus de illis rebus experimenta instituta et facta gravia in lucem prolata sunt, et quantumcunque ex Brownii doctrina theoretice de iis disputatum est, de multis tamen et iis quidem principalibus notiones nostras confitendum est obscuras non modo, sed, id quod multo ingratius, confusas esse. In omnibus haud dubie physiologiae ut omnis scientiae capitibus opinionum

existunt dissensiones; at urgentur differentiae, altera alteri opponitur, earumque certamine scientia proficit; hic contra de quibusdam quaestionibus tot non modo invenis varias explicationes, quot lectitas auctores, sed ne petitur quidem dijudicatio, nec distinentur illae ut discrepantes, confunduntur potius, quasi idem continerent et omnes una factis responderent. Etenim vaga irritabilitatis notio, effectuum irritantium et alterantium nec non irritamentorum et conditionum vitae confusio illis cognitionis nostrae tenebris praecipue faverunt. Attamen haud scio an comparatio critica, amplectens numerosas jam in promptu jacentes observationes et sententias ex iis profectas, jam nunc multa adhuc obscura illustrare posset et opinionibus vera substituere.

Certe nemo exspectabit, me hoc libello laborem adeo grandem et amplum subiturum esse. Potius ad specialia quaedam argumenta animum advertam, quorum examen exactum principiali illi de irritamentorum agendi ratione quaestioni lucem propriam affundere posse opinor, quum sententiam confirmet, diu jam existentem, quin etiam a nonnullis physiologis ut principium enuntiatam, quam tamen nec omnes videntur agnoscere, nec ullus cum constantia tuetur.

Num calor sit irritamentum.

Et quidem primum nunc disquiramus, num recte calor, ut fieri solet, simpliciter irritamentum vocari debeat. Sint, qui

miram habeant ejusmodi quaestionem, opponentes, ex calore sensus (Empfindungen) et experimentis apertis musculorum contractiones provocari, itaque calorem esse irritamentum. Attamen illud, quomodo sit cogitandum, valde obscurum est, posteaque patebit, non posse solum, sed re vera a physiologis diversissimo modo intelligi et explicari, ac complures ex eo ortas esse theorias singulares, admodum inter se differentes, quum tamen haud dubie multum intersit ut verum expediatur.

Vocis caloris variae significationes.

Sin vero, quae de ea re scripta sunt diligentius legeris, causam discrepantiae illius invenies positam esse in multiplice vocis caloris potestate. Utimur enim hoc verbo, praesertim lingua vernacula voce „Wärme"

1) primum ad significandum in universum agens illud physicum, interdum caloricum dictum, per vim suam expandentem prae omnibus ceteris excellens, quae verbi sententia absoluta dici potest

2) deinde eodem modo, quo verbo temperaturae, ad significandam eam caloris liberi quantitatem, quae tempore aliquo corpori alicui inest

3) denique verbum illud adhibemus notione quadam relativa, contrarium frigoris, intelligentes calorem temperaturam corporis alicujus cum minori alterius corporis temperatura comparatam.

Quae distinctiones, quantumcunque fortasse videntur subtiles,

tamen non sunt despiciendae, quum omnino neglectio earum nonnullis faverit erroribus physiologicis; quorum unus adeo pertinet ad disquisitionem nostram, ut non possim, quin eum breviter commemorem.

Num calor externus sit vitae organicae conditio vel irritamentum.

Dogma est vulgatum, corpora organica calore externo egere, et physiologi egregii de scientia maxime meriti plus etiam dixerunt, calorem externum perpetuam habere in corpora organica vim, perpetuum esse vitae organicae irritamentum. Neque tamen, quacunque etiam sententia percipere studeas placita illa, examen accuratius sustinere possunt. Nam si absolute intelligitur significatio caloris externi, dictum illud falsi quidem nihil continet, tamen haud plus veri. Temperatura enim aliqua i. e. caloris liberi quantitate aliqua, etsi minima, aër et aqua semper et ubique gaudent; calor externus adest et hieme et ultra 83 nördl. Breite, sed is non sufficit. Id potius dicendum est et solum verum, certis quibusdam temperaturae externae gradibus opus esse, ut conservari possit vita organica. — Qui autem illud sententia relativa intellexerunt, et imprimis qui calorem externum vitae organicae continuum irritamentum appellaverunt, verum non modo non dixerunt, sed prorsus erraverunt. Ita intellectus calor externus adeo non est vitae organicae conditio universalis, ut pro animalibus evolutis, jure multo majore frigus externum vitae conditionem appellare posses. Animalia enim evoluta, certe nobiliora, continue

mundo externo calorem tradunt, aëre vel aqua continue refrigerantur, et homines qui in aëre 20° C., quam corpus suum, frigidiore, nudi vivere possunt, aërem 20° C. se calidiorem diutius quam per quadrantem horae sustinere nequeunt (1). Quin etiam animalia quaedam ex magno et continente aestatis ardore, somno afficiuntur aestivo ut alia hiberno. De animalibus ignobilioribus et de plantis minus quidem certi sumus, num continue calorem proprium parant (2), atqui id nequaquam verisimile, illa per actiones suas organicas calorem externum consumere, ita ut recte dici posset, calorem externum continue in ea influere. Hieme vero vegetatio intermittitur, partim quia plantae calore intestino privantur, partim etiam e cyclico quodam proprio crescendi typo (3). Forsitan hic quispiam incubationis et

---

(1) Cf. Valentin, Lehrb. der Physiol. 1847. V. I. p. 164.

(2) Cf. Treviranus, Gesetze des org. Lebens. 1831. V. I. p. 415. Goeppert, über die Wärmeentwickelung in der lebenden Pflanze. 1832.

(3) „Viele Saamenkörner, besonders der lilienartigen Gewächse des Caps, die an ihrem Geburtsorte zur Reife gekommen, und in eine andere Zone gebracht sind, keimen hier zu der nämlichen Zeit, wo sie in ihrem Vaterlande aufgegangen sein würden. Die Peruanischen Pflanzen blühen bei uns im Winter, der mit dem Sommer von Peru gleichzeitig ist. Viele fremde nach Europa versetzte Bäume verlieren hier ihre Blätter nicht im Herbste, sondern in derjenigen Jahreszeit, die mit dem Herbste ihres Landes übereinstimmt. Ebenso verhalten sich die aus Europa nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung verpflanzten Gewächse, und das Nämliche findet auch beim Ausschlagen der Knospen statt. G. R. Treviranus, Biologie V. III. p. 577.

germinationis processus opponat, at sine dubio hic etiam falsa est cogitatio, calorem externum continuam in ovum habere vim. Embryo eadem ad evolutionem eget temperatura interna, qua animal evolutum ad vitam; quia autem calorem, quem amitteret non, ut illud, compensare posset, temperatura externa idoneae illi internae respondeat, necesse est. Nimirum ovum, si antea loco frigido positum erat, ut evolvi possit, iterum incalescat, necesse est, quo semel facto calor externus nihil efficit, nisi impedit, ne ovo internus eripiatur. Nec alio modo mola aquaria ex hiemis gelu insistit, atque ut denuo moveatur, flumen antea veris calore liquefieri, necesse est; et omnino molae certa quaedam opus est temperatura externa, nec tamen ob hanc rem quisquam contendat, calorem externum molae esse continuum irritamentum. Similiore etiam modo corpora quaedam calefactione inflammantur, semel inflammata potius ipsa calorem pariunt, et quae circumjacent calefaciunt.

Itaque quamquam est indubium, corporibus organicis certas quasdam temperaturae externae necessarias esse quantitates, ne iis nimium caloris interni eripiatur, persuasum tamen habeo, illa de continua caloris externi in corpora organica vi errata esse, nec omnino pro animalibus evolutis calorem externum vitae esse conditionem, imo vero contra f r i g u s e x t e r n u m. —

De sensibus caloris et algoris opinio vulgaris.

Jam vero ad illam, unde nos devertimus, redeamus quaestionem, quo fiat ut in nervis tactus sensus caloris et in musculo

aqua fervida immerso contractio provocetur. Quae de ea re videtur vulgaris opinio, effectus illos ex eo deducit, quod nervi majorem assecuti sint temperaturam; quo igitur altior sit sensibilium nervorum temperatura, eo majorem esse caloris sensum, eo calidiores nobis apparere corporis partes, quo minor, eo frigidiores, ita ut vere dici posset, certiores nos fieri de temperatura corporis nostri. Quae sententia, etsi a nemine stricte enuntiata, tamen ex nonnullorum pellucet physiologorum eximiorum scriptis, neque, quantum ego scio, unquam ab aliquo impugnata vel diserte negata est. Ita e. g. Ill. E. H. Weber ad illam inclinare videtur; nam in dissertatione: „Ueber den Einfluss der Erwärmung und Erkältung der Nerven auf ihr Leitungsvermögen" (1), postquam manum per tempus aliquod in aquam + 45 ° R. immersam anaesthesia affici demonstravit, ille dicit: „Der Erfolg, dass wir unter solchen Umständen weder Kälte noch Wärme fühlen, darf nicht so erklärt werden, dass bei der schnellen Berührung des kalten Körpers mit erwärmten Fingern die auf uns eindringende Kälte durch die Wärme aufgehoben werde, welche in den erwärmten Fingern aufgehäuft sei, indem sich daselbst für eine kurze Zeit eine mittlere Temperatur bilde, welche uns weder als warm noch als kalt erscheine, und umgekehrt. Es ist zwar keinem Zweifel

(1) Mueller's Archiv 1847.

unterworfen, dass in einzelnen Lagen der Haut ein solcher Vorgang stattfinde, dennoch aber lässt sich darthun, dass von ihm allein jener Erfolg nicht abhängt u. s. w." Sed de hoc loco postea pluribus. — Clarioribus etiam verbis opinionem illam professus est Ill. Henle, dicens: „der expandirte Tastnerve empfindet seinen Zustand als subjectiv erhöhte Wärme." (1). Nec difficile esset plura afferre exempla gravia.

Ea videtur falsa.

Hoc vero potissimum propositum mihi est demonstrare, falsam esse hanc sententiam, quum facta huc pertinentia, imprimis algoris phaenomena, conditiones, quibus caloris aut algoris oritur sensus, vehementiae horum sensuum ad magnitudinem causarum externarum ratio, et experimenta in musculis instituta, eam omnino refutare videantur. Quae difficultates quum sagaces nonnullos physiologos non effugerint, qui vario modo eas superare conati sunt, mihi non opus est, ut ipse latius eas exponam. Sequamur potius argumentationes horum virorum et videamus quatenus sufficiant.

Et quidem, quod equidem scio, ex omnibus physiologis quaestiones illas nullus subtilius examinavit quam Henle et Volkmann. Et ille praecipue ex principio generali conclusiones suas cum constantia evolvit, quare non possum, quin a

(1) Pathol. Untersuchungen. p. 209.

principio eas hic adumbrem, ea, quae passim per ejus scripta disiecta sunt, breviter complectens (1).

Henle Henlei theoria.

I. primum collatione sententiosa observationum demonstrat, nervorum sic dictam quietem non existere, nisi simulatam; gaudere nervos actione perpetua, etsi non perspicua (2), quam tonicam eorum energiam vocat. Ex quibus porro concludit:

II. omnino falsam esse cogitationem, irritamenta actiones nervorum excitare; nihil enim efficere, nisi mutare qualitates physicas materiae nervosae, et cum his necessario magnitudinem actionis illius nervis vivis insitae, quia materiae diffe-

(1) Cf. pathol. Unters. p. 121 et p. 213—226. — Allg. Anat. p. 227—740. — Rationelle Path. VI p. 109, seq.

(2) Quam cognitionem gravissimam primus concepisse videtur Exc. Al. v. Humboldt. Jam enim ante hos annos LI scripsit: „Die Thier- und Pflanzenfaser muss, wie ich glaube, nicht blos als reizempfänglich, sondern auch als ununterbrochen gereizt betrachtet werden. Säfte, deren Mischung in jeder Gattung verschieden ist, befeuchten sie unaufhörlich, Licht, Wärme, Electricität und die übrigen Bestandtheile der Athmosphäre, in welche alle Geschöpfe eingetaucht sind, wirken in jedem Zeittheilchen auf sie ein. Was man natürlichen Ton der Fiber nennt, existirt im strengsten Sinne nicht. Bei der Lebensthätigkeit der Organe, bei dem ewigen Wechsel der Bestandtheile, welcher in ihnen vorgeht, verschwindet die Idee der Ruhe. Was wir für Abwesenheit der Reizung halten, ist nur ein minderer Grad der Reizung." Gereizte Muskel- und Nervenfaser. V. II. p. 59.

rentium qualitatum, eadem gaudere non possint efficacitate, nisi certe vario gradu. Itaque prout alios aut alios assecuta sit materia nervosa status, aut augeri aut imminui energiam ei propriam.

III. Ideoque incitabilitatem nihil esse aliud nisi energiam tonicam, cum hac illam et crescere et decrescere. Quare falsam etiam, ait, distinctionem inter appulsus irritantes et eos, qui incitabilitatem mutent; agentia omnia aut augere aut imminuere energiam nervorum et cum ea incitabilitatem; illa irritamenta esse excitantia, haec irritamenta deprimentia.

IV. Penitus eandem esse caloris et frigoris rationem. Quo calidior nervus sit, eo majorem esse ejus actionem, quo frigidior, eo minorem, itaque *caloris sensum consistere in aucta, frigoris in imminuta nervorum actione.* Calorem igitur esse irritamentum excitans, frigus deprimens. Quam rem re vera ita se habere ex his etiam cognosci posse:

1) primum, quod experimentis claris demonstratum sit, temperaturam altam augere incitabilitatem, exiguam imminuere. Quum enim incitabilitatis augmentum et imminutio eaedem sint ac energiae specificae, ex eo concludendum esse, caloris sensum re vera in aucta, algoris in imminuta consistere nervorum actione.

2) Calorem et frigus vere nihil esse aliud, quam diversas

unius ejusdemque agentis quantitates. Quare effectuum eorum quae nam alia statuenda sit, quam quantitatis differentia?

3) Ubi modo anomalo sensibilium nervorum imminuta sit energia, ut in membris pareticis, aegrotos re vera algorem conqueri.

V. Simulacrum vero irritationis ex eo nasci, quod sensorii talis sit indoles, ut actiones nervorum continuas aequales negligat, neque in eas intendatur, nisi [quando mutationem aliquam subeant, quod ipsum ex compluribus observationibus facetissime demonstrat.

Ecce Henlei theoriam. Quae quantumcunque prima nobis arrideat lectione, refelli mihi videtur factis accurate examinatis, id quod nunc demonstraturus sum. Et quidem in tam contexta talis viri theoria singula singulatim respici debere mihi videntur.

Ejusque examen.

ad I) Haud dubie cognitio perpetuae systematis nervosi actionis, cum pro scientia tum practica medicina summi est momenti.

ad II) Porro vero ex eo concludit Ill. Henle, omnino irritamenta actiones nervorum non excitare, potius primitivae actionis magnitudinem mutare; attamen

1) primum ipsam illam tonicam energiam partim ab irritamentis externis deducit; nam ad demonstrandum, sensi-

biles etiam nervos ea gaudere, dicit: „Dass die sensibeln Nerven in dauernder Action beharren, ist schwerer zu beweisen, und der Modus dieser Thätigkeit schwerer zu erkennen, weil zur Vergegenwärtigung der Sinnesthätigkeit Aufmerksamkeit erfordert wird, welche selbst schon als Reiz betrachtet werden muss. Da es indess zur Empfindung keiner besonderen Intention bedarf, da zu jeder Zeit und selbst im Schlafe von den Sinnen aus das Selbstbewusstsein in Anspruch genommen werden kann, so muss man annehmen, dass die Sinne der Aussenwelt beständig offen stehen, und dass ihre scheinbare Unthätigkeit nicht einer Gleichgültigkeit der Sinne gegen die äusseren Agentien, sondern einer temporären Gleichgültigkeit des Bewusstseins gegen die Bilder zuzuschreiben sei, in welchen die Sinne sich bewegen (1).“

Quodsi ex levioribus his perpetuis irritamentis perpetua oritur actio, quidni ex vehementioribus subitis subitae actiones?

2) Deinde in musculis experientia hanc Henlei opinionem clarissime refutat. Musculorum enim tonus secundum Ill. Hallii observationes et Ill.

---

(1) Allg. Anat. p. 728.

Henlei (1) ipsius sententiam per tonicam nervorum motoriorum actionem efficitur. Nervo autem motorio aliquo dissecto, quum musculus ex eo pendens protinus relaxetur, concludendum est, nervi etiam tonicam actionem desiisse. Nihilo tamen minus incitabilitatem is diu post conservat; itaque in eo irritamenta re vera excitant actionem.

ad III) Incitabilitatem et actionem tonicam non esse unum idemque, experimento modo commemorato probe confirmatur; imo vero inter experiundum incitabilitas nervi dissecti decrescit et quiete recreatur. Nec minus narcoticis applicatis obtundere possumus illam, aliis remediis exaltare, quum tamen de augmento vel imminutione actionis tonicae sermo esse non possit, quippe quae omnino non adsit. — Itaque natura probatur distinctio illa inter irritantia et alterantia nervorum, a viris excellentibus A. v. Humboldt (2) et Joh. Mueller (3)

---

(1) „Dass der gewöhnliche Grad der Muskelcontraction nur die Wirkung des Tonus" (sensu antiquo) „sei ist leicht zu widerlegen. Nach Durchschneidung eines Bewegungsnerven wird der von ihm abhängige Muskel augenblicklich schlaff, obgleich in seiner Ernährung sich nach langer Zeit kaum eine Veränderung zeigt." Pathol. Unters. p. 215.

(2) Gereizte Muskel- und Nervenfaser V. II. p. 70, seq.

(3) Handbuch der Physiol., Prolegomena.

tanto ingenii acumine detecta, et quae pro medicina practica gravissima est.

ad IV 1) Quae sub hoc numero reddita est, Henlei argumentatio secundum ea, quae modo exposui, auctoritatem iam amisisset, etsi facta, quibus nititur, penitus recte percepta essent. At re vera auget quidem temperatura usque ad certum gradum evecta incitabilitatem, nimia autem deprimit non minus quam frigus, id quod diu iam innotuit, et inter alia ex E. H. Weberi experimentis prodit. Videtur quidem hunc caloris effectum Henle ex hebetatione per nimiam irritationem (Ueberreizung) deducere (1) (indirecta Brownii debilitate) (2), sed citra necessitatem. Neque etiam dolor, quem Ill. Weber inter experimentum sensit, tantus fuit, quantus ejusmodi interpretationem permitteret; nam qui neuralgia laborant, multo vehementiores multo diutius tolerant dolores, neque tamen anaesthesia afficiuntur. Potius per se clarum est, quaecunque materiae nervosae qualitas physica quoquoversus a normali statu valde aberret, nervum invalidum fieri oportere; scilicet quia certo cuidam statui physico adstricta est efficacitas nervi. Nec

(1) Allg. Anat. p. 736.

(2) Qualem ipsam existere, non in universum nego.

aliter haec res se habet, ac solubilitas Natri sulfurici in aqua, quae modicis caloris quantitatibus adjuvatur, majoribus impeditur. Et mola aquaria, ut iterum exemplum superius requiram, subsistit non solum hieme, flumine congelato, sed etiam aestate, flumine exsiccato; haec vero molae debilitas haud dubie non minus directa est, quam illa.

ad IV 2) Porro calor et frigus non sunt unius agentis diversae quantitates, sed unius agentis ad corpora diversae rationes. Quodcunque caloris quantum, etsi minimum, per se nunquam frigus est, potius unum idemque pro altero corpore ardor, pro altero frigus. Et quidem hac in re id positum est, quo Henlei theoria maxime refellitur. Etenim si calor ita ageret, ut nervi calidioris major esset actio, caloris sensus eo major esset, quo major temperatura, i. e. ex absoluta temperaturae magnitudine penderet vehementia sensus caloris. Ita autem res nequaquam se habet. Aqua + 20°, prout corpus nostrum temperatum est, tepida aut fervida nobis videtur, quin etiam modo fervida, modo frigida, id quod ipse Ill. Henle alia occasione commemorat. Hoc posterius eo quidem ille interpretari conatus est, quod dicit: „Unter den möglichen Reactionen eines Sinnes,

stehen je zwei, wie hell und dunkel, kalt und warm einander in der Weise entgegen, dass je eine derselben, während sie die ihr entsprechenden Bestandtheile des Blutes verzehrt, zugleich eine Anhäufung derjenigen Stoffe bewirkt, durch deren Verbindung mit dem Nerven die entgegengesetzte Reaction erzeugt wird" (1), sed hoc ipse optime redarguit, dicens: „Es ist schon schwer zu glauben, dass der Nerve während der Reaction in der einen Form dem Blute andere Stoffe entziehe als während der Reaction in der anderen, doppelt schwer aber, wenn die contrastirenden Empfindungen im Grunde nur von verschiedenen Quantitäten desselben Reizes abhängen, wie z. B. die contrastirenden Gefühle der Wärme und Kälte" (2). Sane ejusmodi quid statui potest (3), si caloris et algoris sensus diversae putantur nervorum actiones. At id potissimum Henle urget, unius actionis eos esse varios gradus, et ex tali principio illud difficulter non solum, sed nullo modo cogitari potest. — Sed clarum est, hanc caloris et algoris rationem nihil esse, nisi casum

---

(1) Rationelle Pathol. p. 118.

(2) Ibid.

(3) Et in lege sic dicta: „die Voltasche Alternative" simile quid reperitur.

specialem legis generalis hujusce: sensus caloris et algoris omnino non pendent ex absoluta temperatura, sed ex differentia inter temperaturam corporis extrinsecus in nervum agentis et nervi ipsius.

ad IV 3) Denique Ill. Henle pathologica requirit phaenomena, in memoriam revocans, qui paresi laborent, algores membrorum aegrotorum conqueri. Sed ex casibus perplexis, quorum nexus internus obscurus est, nihil concludi potest, quod per experimenta simplicia, conditionibus perpicua refutatur. Si enim vera esset Henlei theoria, quaeque anaesthesia imperfecta algore stiparetur. Ita e. g. narcotica ad cutem applicata sensum illum procrearent. Quod non fit, imo vero pleraque narcotica ante hebetationem caloris et pungendi sensum provocant (1). — Quin etiam secundum Henle ipse calor algorem provocare deberet. Nam quum altissimi caloris gradus, quocunque modo fit, sensibilitatem obtundant, i. e. secundum Henle actionem toni-

(1) Ex omnibus narcoticis solius Ac. hydrocyan. et Kali cyanati applicatio algoris sensum efficit. Sed haud dubie id ex vehemente Ac. hydrocyan. evaporatione deducendum est, eodem modo ut olei Menthae pip. et Camphorae. Effectum illum non coincidere cum depressione nervorum, ex eo patet, quod illum algoris modo sequitur caloris et punctionis sensus et tum demum anaesthesia.

cam nervorum sensibilium, inde sensus ille oriatur necesse esset. Itaque Ill. Weber experimento suo initio quidem calorem, postea vero algorem sentire debuisset, id quod non factum est.

ad V) Vera sine dubio est et luculenta illa Henlei adnotatio, sensorium sensibus aequalibus non affici, intentionem ad sensus non converti, nisi quando subito mutentur; tamen ex hac re breves irritationum effectus deduci non possunt, propterea quod non valet, nisi ad sensibilium nervorum irritationes. Nam musculus quoque praeparatus, si nervus ejus in aquam fervidam immergitur, primo tantum immersionis momento contrahitur, modo post relaxatur; si nervus ex aqua promitur, et iterum immergitur, iterum musculus contrahitur. Secundum Ill. Henle tonica musculus affici deberet contractione, quamdiu nervus calore gaudet majore.

Ceterum ex Henlei theoria sensuum caloris et algoris differentia qualitativa intelligi non potest. In eo enim eam non positam esse, num actio nervorum citra an ultra magnitudinem normalem energiae tonicae consistat, ex iis, quae supra exposui, late patet.

Praeterea vero adsunt phaenomena quaedam, quae directe demonstrant, frigoris effectum proximum non esse imminutionem, potius augmentum vel excitationem energiae nervosae, et quidem

1) in sensitivis nervis dolor ex frigore;

2) in motoriis contractiones musculorum per refrigerationem subitam nervorum.

Ea sunt, quibus Henlei hypothesin funditus refelli credo. Tam late autem illa exposui, ut simul facta proferam, quibus nititur prorsus diversa hujus rei cogitatio, modo mihi commemoranda. Antea nunc videamus, quomodo Ill. Volkmann frigoris in nervos effectus explicare conatus sit. Dicit is in dissertatione inscripta: Nervenphysiologie:

Volckman de frigoris nervos effec explicatio.

„Die oben erwähnte Nothwendigkeit der Reize im Nervenleben kann leicht zu der Vermuthung Anlass geben, dass mit Wegnahme des Reizes, welcher eine bestimmte Thätigkeit hervorruft, eben diese Thätigkeit verschwinden müsse. Diese Vermutbung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn wir sehen, wie häufig Verminderung eines wirksamen Reizes eine Verminderung der Erregung, ja vollständige Ruhe hervorbringt. Gleichwohl verhält sich die Sache in vielen Fällen anders. Als Beispiel die Wärme. Eine sehr hohe Temp. erzeugt Schmerzen und Muskelzuckungen, beide Wirkungen verlieren mit Abnahme der äusseren Wärme an Heftigkeit, und beide verschwinden in gemässigter Temp. vollständig. Fahren wir aber fort in der Verminderung des Reizmittels, lassen wir noch weniger Wärme, oder um dem Sprachgebrauche zu folgen, höhere Kältegrade einwirken, so entstehen wieder Schmerzen u. Zuckungen. Es wirkt also nicht blos

Vermehrung des Reizes sondern auch Verminderung desselben, und wir sehen, dass die Wirkungen in beiden Fällen sich im höchsten Grade ähnlich sind. Dieses auf den ersten Blick irrationelle Verhältniss wiederholt sich in allen Fällen, wo die Reize, mit welchen man operirt, zu der Klasse der sogenannten Lebensreize gehören, und gerade hierin liegt die Auflösung des Räthsels. Es giebt Reize, welche die Natur von vornherein in das organische Geschehen mit verrechnet hat, und welche zur Durchführung dieses Geschehens absolut unentbehrlich sind. Es versteht sich von selbst, dass solche Reize mit bestimmten Grössen in das organische Getriebe introducirt sind, woraus dann weiter folgt, dass wenn dieselben in zu grosser oder in zu kleiner Menge eintreten, das Getriebe eine Veränderung erfahre, die bei einem Uebermaasse, gleichviel ob des Plus oder des Minus, zu Störungen, ja endlich zu Zerstörung des Organes führen muss. Die Veränderungen und Störungen des Organs können aber nicht ohne Einfluss auf die Functionen bleiben, sie haben zur Folge, dass die Lebensactionen, welche bei passender Grösse des Reizes ihren normalen und wenig bemerkbaren Gang gehen, zu Abweichungen und Excessen fortgerissen werden, die, mögen sie nun von einem Zuviel oder Zuwenig des Reizmittels ausgehen, immerhin Lebensthätigkeiten bleiben u. s. w.„ (1).

---

(1) Wagner: Physiol. Wörterbuch p. 517.

Itaque Ill. Volckmann contendit: Ejusque examen.

1) in universum frigus eo actiones nervorum provocare, quod nervo irritamentum normale detrahatur; calorem enim esse ex irritamentis sic dictis vitalibus.

2) sensus caloris et algoris ex eo pendere, num magnitudo irritamenti a normali in alteram vel alteram partem aberret.

Quibus opponere liceat haecce:

1) Si calore detracto re vera nervo irritamentum detractum esset, effectus frigoris, ut mihi videtur, intelligi non possent. Sane potest cogitari, deficiente organi alicujus irritamento normali, illud paullatim destrui, ut musculi, qui non ad contractiones excitantur, atrophia afficiuntur. Sed is plerumque serotinus, semper et necessario secundarius est effectus; proxime scilicet detractio irritamenti actionem organi imminuere debet, neque nisi per ipsam hanc imminutionem organo nocet. Itaque, quomodo frigus extemplo vehementissimos efficeret sensus et musculorum contractiones?

2) Supra iam in memoriam revocavi, algorem et sensum caloris omnino non pendere ex absoluta aliqua temperaturae altitudine. Itaque ad normalem quoque temperaturam nullam habere possunt relationem, quippe quod etiam sit quantum absolutum. Cutis temperatura normalis circiter est = 34° C. Hic est ille temperaturae gradus, quem Ill. Volckmann vocat: „Die passende Grösse des Reizes bei welcher die

Lebensactionen ihren normalen wenig bemerkbaren Gang gehen." Attamen aqua hujus temperaturae fervidissima nobis videtur si antea manum mixtura glaciei et aquae refrigeravimus, frigida manu antea in aquam + 45° C. immersa.

3) Postea demonstrabo, caloris, ab Ill. Volkmann in numero irritamentorum vitalium habiti, penitus esse eandem ad nervos rationem ac vis electricae et omnium ceterarum virium physicarum.

Quid verum videatur.

At omnes has difficultates, quas interpretationibus tam coactis viri sagacissimi explicare studuerunt, non in natura credo positas esse, sed in sola cogitatione, et proficisci ex falso principio. Obscura illa omnia illustrantur et aenigmata modo simplice solvuntur, si plane abjicimus vagum illud et fallax theorema, calorem esse irritamentum, et opinionem, sentire nos posse temperaturam corporis nostri.

Liberum enim praejudicatis his opinionibus animum longe alia subit hujus rei cogitatio, quam neminem quidem scio distinctam ab illa modo refutata eique oppositam enuntiasse, nec etiam constanter tuitum esse, nonnulli tamen physiologi eximii obiter adnotarunt, ut e. g. Ill. Joh. Mueller, qui dicit: „das Gefühl der Wärme und Kälte entsteht am leichtesten durch Veränderungen des Zustandes der Materie vermöge der physika-

lischen Wärme;" et Valentin, qui dicit: „Obgleich die Hautnerven den Temperaturwechsel anzugeben im Stande sind u. s. w."

In eo enim positus est cardo rei, quod nunquam sentimus temperaturam partis alicujus corporis nostri, sed mutationes temperaturae; et quidem non mutationes perfectas, non temperaturas mutatas, quia differunt a prioribus vel a normalibus, sed processus mutationum physicos ipsos. Non sentimus nervorum tactus ardorem, i. e. altam, nec frigus, i. e. exiguam temperaturam, sed processum calefactionis et refrigerationis. Et eodem modo musculus ad contractiones excitatur nec per altissimam nec per minimam nervi temperaturam, sed per mutationes illas.

Ergo, ut notionibus utar generalis physiologiae nervorum: energiae nervorum specificae excitantur per processus physicos mutationum temperaturae. Talis est nervorum indoles, ut, ubicunque in iis fit illius generis processus, erumpat specifica eorum actio; processus illi vera sunt irritamenta.

Qui vero, quum duplicis generis praebeant differentias, primum velocitatis, deinde directionis, num sint augmenta an imminutiones temperaturae, ecce causas diversitatum inter sensus ex illis profectos; et quidem clara ratione pendent ex velocitate vehementia, ex directione qualitas horum sensuum.

Itaque illi insistens principio perspicua habes omnia ea, quae vulgari cogitationi tantopere repugnant. Eo enim clarum redditur:

(1) Handb. d. Physiol. V. II. p. 498. (2) Lehrb. d. Physiol. V. II. p. 316.

1) cur omnino frigus per imminutionem caloris vehementissimos sensus et contractiones musculorum provocet; refrigeratio enim non minus est, quam calefactio, mutatio physica, non minus igitur irritamentum;

2) cur sensus caloris et algoris qualitate nobis videantur diversi; nam processus calefactionis et refrigerationis non, ut alta et exigua temperatura, gradu, sed directione inter se differunt;

3) cur sensus caloris et algoris et contractiones musculorum non diutius perseverent, quam exaequatio temperaturae;

4) cur vehementia actionum illarum omnino non pendeat ex absoluta caloris agentis quantitate, sed ex magnitudine differentiae, quia processus ille exaequationis, ut physice docet, eo velocior est, quo major differentia inter temperaturas;

5) cur corpora calorem bene conducentia certae alicujus temperaturae multo calidiora aut frigidiora nobis videantur, quam corpora male conducentia ejusdem temperaturae; velocitas enim exaequationis pendet a vi corporum conducendi calorem.

Neque igitur credendum est, calore detracto nervo irritamentum detrahi; is enim, qui detrahi potest calor, i. e. qui nervo inest, ejusque conficit temperaturam, non magis ei est irritamentum, quam densitas aut alia quaecunque qualitas physica. Irrltamentum is tantum est calor, qui calefactionem efficit nervi, i. e.

externus et major quam calor nervi ipsius, e. g. calor ferri candentis.

Atque hinc iterum considerare liceat locum illum apud Ill. E. H. Weber, partim supra jam citatum. Weber ibi demonstravit, manum per aquam + 45 ° R. sensibilitatem amittere, quibus enarratis pergit: „Der Erfolg, dass wir unter solchen Umständen weder Kälte noch Wärme fühlen, darf nicht so erklärt werden, dass bei der schnellen Berührung des kalten Körpers mit erwärmten Fingern die auf uns eindringende Kälte durch die Wärme aufgehoben werde, welche in den erwärmten Fingern aufgehäuft sei, indem sich daselbst für eine kurze Zeit eine mittlere Temp. bilde, welche uns weder als warm noch als kalt erscheine und umgekehrt.

De loco quodam apud E. H. Weber.

Es ist zwar keinem Zweifel unterworfen, dass in einzelnen Lagen der Haut ein solcher Vorgang stattfinde; dennoch lässt sich darthun, dass von ihm allein jener Erfolg nicht abhängt. Hinge nämlich von ihm der beschriebene Erfolg allein ab so würde er nicht nur stattfinden, wenn man die Finger so hoher u. so niederer Temp. aussetzt, welche einen Nervenschmerz verursachen, sondern auch bei einer geringeren Differenz der angewendeten Wärme und Kälte, also nicht blos, wenn man die Finger aus der Temperatur von + 40 ° R. in die von 0 ° versetzt, sondern auch wenn man die Finger aus der Temp. von + 20 ° R. in die von + 19 ° bringt. Es findet aber bei solchen Temp. das

Gegentheil statt. Bei einer Zimmertemperatur von + 12 ° R. schien mir das Wasser von + 20 ° R., in das ich einige Finger eintauchte, warm, liess ich meine Finger eine Minute in diesem Wasser und tauchte sie dann schnell in + 19 ° warmes Wasser, so erschien mir das letztere kalt. Tauchte ich meine Finger zuerst in Wasser, welches eine Temp. von + 12 ° R. hatte, u. brachte sie schnell in Wasser, das eine Temp. von + 19 ° besass, so schien mir das letztere warm. Hier verstärkt der Gegensatz die Empfindung, ungefähr wie auch das Weisse uns weisser erscheint, wenn es auf einem schwarzen Grunde gesehen wird u. s. w."

Rectissime haud dubie Ill. Weber refutat illam deficientium sensuum ex temperaturae exaequatione desumtam interpretationem; sed multo plus mihi videtur, quam ipse putavit, demonstrasse. Demonstravit non modo, in sola exaequatione positam non esse causam phaenomeni illius, sed exaequationem temperaturae illius generls phaenomeni causam omnino esse non posse, quia ex tali temp. exaequationo vehementissimus ortus esset algor, si nervi sensibilitatem antea non amisissent. Et differentiae (die Contraste) augent non modo sensus, sed solae sunt causae sensuum.

De tractandis hominibus gelu rigentibus.

Neque scio an ex eodem principio originem ducat illud de tractandis hominibus gelu rigentibus praeceptum, incipiendum esse a levissima calefactione et non nisi gradatim pergendum ad ma-

jorem. Quum enim inter omnes constet, homini rigenti subitam calefactionem summo esse periculo, vulgo hoc eo interpretantur, quod homines rigentes re parva quidem sustinere possint irritamenta, vitae flammam adeo esse debilem, ut per exiguos etiam impetus extinguatur. Respicienti vero, ex summo frigore semper hebetudinem oriri irritabilitatis, quomodo hoc in casu irritationes lenes efficere possint majora, non patet. At aliter res mihi videtur se habere. Nam pro rigente homine temperatura modica nequaquam est modicum irritamentum sed fortissimum, quia ex differentia inter temperaturas pendet vehementia irritationis. Itaque si rigentem hominem in conclave mediocriter calidum deportasti, systema illius nervosum tam violento impetu afficiatur necesse est, quam si hominem sanum in furnum immisisses.

Quod igitur me demonstrasse mihi videor, idest:

> calorem non simpliciter irritamentum vocandum esse, vera irritamenta esse mutationes temperaturae, calefactiones et refrigerationes.

Num vis electrica sit irritamentum.

Multo autem haec res clarior nobis fit ejusque cognitio gravior respicientibus vis electricae ad actionem nervosam rationem, quum perfectam inter eas reperiamus analogiam.

Nam haec quoque simpliciter irritamentum vocatur, ut ex paucis his e. g. prolatis praestantium physiologorum dictis co-

gnoscitur. Dixerunt enim Ill. Joh. Mueller: „Die Electricität bewirkt in den Nerven dieselben Reactionen, wie die mech. und chem. Reize.“ (1) Ill. Valentin: „So weit die bisher bekannten Erfahrungen reichen, vermag die in Circulation befindliche Electricität das Nervenfluidum anzuregen“ (2); Ill. Ed. Weber: „das kräftigste von allen Mitteln, welche die Muskeln in Thätigkeit setzen, ist die Electricität und zwar in Form des galvanischen Stromes“ (3); Ill. Longet: „die Electricität ist wahrscheinlich ein einfaches Erregungsmittel der beständigen Nervenkraft“ (4).

Attamen res est omnibus nota, nervos motorios vehementissimis etiam rivis electricis ad actiones suas non adduci, nisi iis momentis, quibus clauditur aut dirimitur circulus galvanicus, aut subito augetur vel imminuitur rivus electricus. Quae facta non ignorabantur, quamdiu omnino ex Galvanii inventione celeberrima de vis electricae in nervos et musculos efficacitate diligentius disquirebatur; quin etiam illa primis horum studiorum temporibus multorum excitaverunt dubitationes, num omnino in circulo galvanico praeter illa momenta adsit actio electrica. Quae vero in iis posita sit admonitio physiologica, non ab omnibus

(1) Handb. der Physiol. 1844. X. V. I. p. 537.
(2) Lehrb. der Physiol. 1844. V. II. p. 585.
(3) Wagner's Wörterb. der Physiol. Muskelbewegung p. 10.
(4) Physiologie des Nervensyst., deutsch bearb. von Hein p. 127.

satis respiciebatur. Sicuti enim caloris et algoris sensus ab altiore vel exiliore corporis temperatura deducebantur, ita eximii etiam physici et physiologi aperte contenderunt, circuli galvanici in nervos et musculos effectus accurate pendere a magnitudine rivi electrici. Quae contra ex illis longe alia apparet horum phaenomenorum lex rectissime jam edicta est ab Ill. Joh. Mueller ita: „Jede Veränderung in der Statik des elektrischen Fluidums scheint übrigens Ursache zur Erregung des Princips zu werden. Denn nach Marianini lässt sich nicht allein durch Oeffnung und Schliessung der Kette Zuckung erregen, sondern auch durch partielle Ablenkung des Stromes aus dem Froschschenkel, und nach Ermann entstehen bei geschlossener Kette neue Contractionen, wenn der Nerve so gegen sich zurückgebogen wird, dass er sich in neuen Punkten seiner continuirlichen Strecke berührt" (1). Neque igitur rivus electricus excitat musculorum contractiones, potius fluctuatio quaeque magnitudinis ejus, quum initium et decessio rivi, si clauditur aut dirimitur, circulus ipsae sint illius modi fluctuationes.

Accuratissime vero nuper demum hanc legem pronuntiavit et diligentissime probavit sagacissimus harum rerum perscrutator Du Bois-Reymond, hisce utens verbis:

„Nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit in jedem

---

(1) Handbuch der Physiol. V. I. p. 543.

Augenblicke ist es, auf den der Bewegungsnerv mit Zuckung des zugehörigen Muskels antwortet, sondern die Veränderung dieses Werthes von einem Augenblicke zum anderen, und zwar ist die Anregung zur Bewegung, die diesen Veränderungen folgt, um so bedeutender, je schneller sie bei gleicher Grösse vor sich gehen, oder je grösser sie in der Zeiteinheit waren" (1).

Ad sensibilium quidem nervorum actiones tam indubitata non videtur, quam ad motoriorum illa vis electricae ratio. Quum enim creberrimi quidem et praestantissimi sensus nonnisi momentis, quo clauditur et dirimitur circulus, observentur, tamen et dum clausus est ille, evidenter interdum apparent peculiares quidam sensus (2). Qui tamen sensus continui, num ex directa nervorum per aequalem rivum electricum irritatione deducendi sint, adhuc quaeritur, quum explicatio adsit eorum, quae, etsi ab ipso Du Bois-Reymond rejecta, respectu non indigna mihi videtur, eam dico, continuos illos sensus esse adventitios effectus electrolyticos. Maxime enim sentiuntur in lingua et in vulneribus apertis. Lingua autem organon est, prae omnibus appulsus chemicos facillime sentiens, praecipue pro iis institutum — et in vulneribus galvanismo objectis re vera fieri anomalos processus chemicos ex

(1) Untersuchungen über thierische Electricität. 1848. V. I. p. 258.

(2) De quibus omnibus cf. Du Bois-Reymond l. c.

Humboldtii cognoscitur experimeniis (1), cujus vulnera applicatis metallis inter se contingentibus humores pepererunt tam acres, ut super dorsum defluentes inflammationem effecerint.

Quodsi pauca haec dubia et examine subtiliore adhuc carentia phaenomena negligimus, notabilem reperimus analogiam inter rationem vis electricae et caloris ad actiones nervosas. Nam

1) non statu electrico, nec rivo nec sic dicta tensione electrica, excitantur nervorum specificae actiones, sed mutationibus illorum

2) vehementia effectuum physiologicorum in nervis non pendet ex absoluta agentis electrici quantitate, sed ex velocitate fluctuationum illarum.

Itaque, ut mihi videtur

electrica quoque vis non simpliciter irritamentum vocanda est; vera irritamenta sunt mutationes conditionis electricae nervorum, augmenta et imminutiones.

Quas tamen caloris et vis electricae rationes ne singulares habeas et peculiares. Potius in iis maxime est manifesta generalis omnis irritationis causa. Quibuscunque enim provocantur appulsibus actiones nervorum, prodeunt semper ex mutationibus

De generali irritationum natura.

(1) Gereizte Muskel- u. Nervenf. V. I., p. 323.

physicis materiae nervosae. Et quidem hic etiam Ill. Joh. Mueller in mentem venit, qui dicit:

„Zu einer jeden Reizung eines organischen Theiles gehört irgend eine materielle Veränderung in demselben, die wir selbst bei dem Reize des Lichtes auf das Auge voraussetzen müssen u. s. w. (1)

Maxime autem refert, ne credas, actiones nervorum nasci ex mutatis statibus, quia ex appulsibus externis nervi qualitates quasdam asseculi sint, itaque sensus et contractiones indicare status materiales nervorum, sed processus mutationum ipsi excitant illa. Talis est vis nervosae natura, ut latens sit, quamdiu materiae nervosae quiescant ceterae vires physicae, ubicunque vero hae quoquoversus moveantur, solvatur et per effectus ei proprios manifesta fiat. Sin vero nunquam omnino quiescit systema nervosum, hoc fit propterea, quod nervi nunquam omnino carent sanguinis, ceterorum organorum, mundi externi impulsibus.

Quae vis nervosae natura notabilis minus mira videtur respicienti, phaenomena naturae sic dictae anorganicae insignes cum

---

(1) Handb. d. Physiol. V. I. p. 53. Oppositionem et renisum aliquem contra impetum externum non habeo actionem nervi, et hic plane consentis cum Ill. Henle, qui dicit: „In den Zuckungen des Muskels auf Galvanismus liegt gerade so viel Opposition wie in dem Funkensprühen des geschlagenen Feuerstahls.

illa praebere analogias, et imprimis vim electricam ipsam. Nam haec etiam apparet ex omni mutatione temperaturae, conditionis mechanicae, chemicae, magneticae corporum, et non dubitatur, quin processus mutationum ipsi solutionem illius efficiant (1).

---

(1) De el. ex inductione cf. Du Bois-Reymond l. c. p. 300. — De ea, quam dicimus Thermoelectricität habeto specimen: „Wird ein Turmalin bis 30° C. gleichmässig erwärmt, so erscheint er an einer Hälfte positiv an der anderen negativ, und wird dieses immer mehr je höher seine Temperatur steigt, doch darf sie nicht stationär werden. Sobald sie nicht mehr steigt, verschwindet auch die Electricität, sobald sie abzunehmen beginnt, erscheint der Crystall wieder elektrisch, doch hat, wenn die Erkaltung seine ganze Masse trifft, der Theil, welcher vorhin + E zeigte, nun = E. Baumgärtner, Lehrb. der Physik p. 482. — De ceteris vim electricam elicientibus causis testimonia supervacanea videntur.

VITA.

Leopoldus Auerbach, natus sum anno hujus saeculi vigesimo octavo, Vratislaviae, capite Silesiae, Judaeus, patre Salomone, mercatore, matre Julia e gente Danziger, quos sors benigna adhuc mihi incolumes servavit. Primis litterarum elementis privatim eruditus, anno aetatis undecimo gymnasium Elisabethanum adii et in classem quintam receptus sum. Classem secundam assecutus, quum ad mercaturam destinatus essem gymnasium reliqui, sed paulo post ad litterarum studia redii et in classem primam gymnasii catholici receptus sum, quod sub auspiciis Clar. Wissowae et tunc florebat et nunc floret. Post annos duos testimonio maturitatis instructus universitatem Vratislaviensem, almam Viadrinam, petii, et ab Ill. Regenbrecht, rectore magnifico, civium academicorum numero adscriptus, apud Ill. Goeppert, decanum ordinis medici maxime spectabilem, nomen professus sum, autumno anni h. s. quadragesimi quarti. Ibi per quatuor semestria hisce adfui lectionibus:

Ill. Barkow: de anatomia corporis humani et de anatomia comparata;

Ill. Benedict: de instrumentis chirurgicis;

Ill. Braniss: de psychologia et historia philosophiae;

Ill. Duflos: de chemia analytica et de toxicologia;

Ill. Fischer: de chemia universa;

Ill. Frankenheim: de galvanismo;

Ill. Glocker: de oryctognosia et de geologia;

Ill. Goeppert: de materia medica, de plantis officinalibus, de plantis fossilibus.

Ill. Gravenhorst: de zoologia universa;

Ill. Henschel: de pathologia generali;

Ill. Nees v. Esenbeck: de botanice generali;

Ill. Otto: de anatomia corporis humani;

Ill. Pohl: de physice et de electromagnetismo;

Ill. Purkinje: de physiologia;

Ill. Thilo: de logice.

Exercitationum anatomicarum nec non zootomicarum sub auspiciis vir. Ill. Otto et Barkow per duo semestria particeps fui. Conversatorio etiam de rebus naturalibus, cui vir. Ill. Boguslawski praeest, adfui, nec non excursionum viri Ill. Goeppert, quibus in floram Silesiacam introductus sum, per duos annos me socium fuisse, summopere gaudeo.

Autumno anni 1846 Berolinum me contuli et ab Ill. Boeckh, t. t. Universitatis Berolinensis rectore magnifico numero civium academicorum, ab Ill. Joh. Mueller ordini medicorum adscriptus sum. Ibique per semestria quatuor hasce frequentavi scholas:

Ill. Busch: de arte obstetritia;

Ill. Dove: de meteorologia;

Ill. Ehrenberg: de physiologia animalium nonnisi microscopio observabilium;

Ill. Juengken: de chirurgia;

Ill. Joh. Mueller: de anatomia pathologica;

Ill. Remak: de histiologia, de embryologia, de semiotice microscopica;

Ill. Romberg: de pathologia speciali;

Ill. Simon: de morbis cutis;

Ill. Virchow: de anatomia pathologica.

Exercitationibus clinicis medicis, chirurgicis, ophthalmiatricis, obstetritiis virorum Ill. Romberg, Schoenlein, Wolff, Juengken, Dieffenbach, Busch iterum iterumque interfui. Exp. Traube artem auscultandi et percutiendi me docuit.

Quibus viris omnibus, optime de me meritis, gratias ago quam maximas.

Jam vero tentaminibus et philosophico et medico, atque examine rigoroso rite superatis, spero fore, ut dissertatione thesibusque publice defensis summi in medicina honores in me conferantur.

THESES.

1. Vitalismus ex ignava ratione ortus est.
2. In studio naturae analogia dux est magni aestimanda.
3. Homo unquam generatione primaria ortus est.
4. Tremor plerumque est paralysis imperfecta.
5. Investigatio viarum mortis a medicis nimium negligitur.